

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07210709 A**

(43) Date of publication of application: **11.08.95**

(51) Int. Cl.

G06T 15/70
G06T 15/00

(21) Application number: **06002439**

(22) Date of filing: **14.01.94**

(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**

(72) Inventor:
NAKA TOSHIYA
NISHIMURA KENJI
NISHIO KAZUTAKA
NAKASE YOSHIMORI

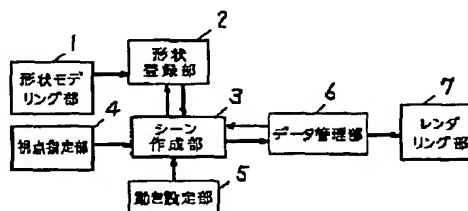
(54) **THREE-DIMENSIONAL MOVING PICTURE
GENERATION DEVICE**

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(57) Abstract:

PURPOSE: To add the easiness of modeling and gamelike factors, to efficiently decrease the arithmetic quantity for hidden-surface erasure at the time of scene generation at a specified view point position and the amount of unnecessary data when a three-dimensional scene viewed from the specified view point is generated, and to enable real-time animation generation.

CONSTITUTION: This three-dimensional moving picture generation device is equipped with a shape modeling part 1 which generates and edits a shape in a way of stacking basic primitives on a screen when three-dimensional shape data are modeled, a scene generation part 3 which arrange components generated by it at optional positions in a scene, and a data management part 6 which subdivides the scene into plural subscenes, and manages and retrieve three-dimensional shape data on a three-dimensional body included in the respective subscenes and hierarchical image data viewed from plural view points, subscene by subscene, so as to render an optional generated scene.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-210709

(43)公開日 平成7年(1995)8月11日

(51)Int.Cl.⁹G 0 6 T 15/70
15/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

9071-5L
9365-5LG 0 6 F 15/ 62 3 4 0 K
15/ 72 4 5 0 Z

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平6-2439

(22)出願日 平成6年(1994)1月14日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 中 俊弥

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 西村 健二

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 西尾 一孝

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 小鍛治 明 (外2名)

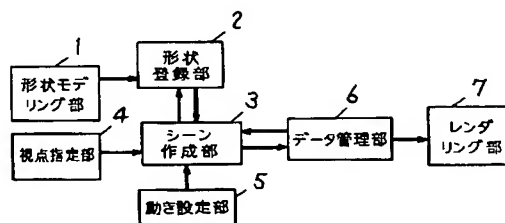
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 3次元動画画像生成装置

(57)【要約】

【目的】 本発明は、モデリングの容易性とゲーム的な容困を付加することができ、指定された視点から見たときの3次元場面を生成する際に、指定の視点位置での場面生成時の陰面消去の演算量と不用なデータ量を効率良く削減でき、リアルタイムのアニメーション生成を可能とする。

【構成】 3次元形状データをモデリングする際に、基本となるプリミティブを画面上で積み上げる要領で形状の作成と編集を行なう形状モデリング部1と、これを用いて作成した部品をシーン内の任意の位置に配置するシーン作成部3と、作成した任意のシーンをレンダリングするために、シーンを複数のサブシーンに細分割し、各サブシーンに含まれる3次元物体の3次元形状データと複数視点から見たときの階層画像データとをサブシーン毎に管理・検索するデータ管理部6とを備えた構成である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 3次元形状を基本となるプリミティブの集合として定義する形状モデリング部と、前記形状モデリング部で作成された形状部品を登録する形状登録部と、前記形状登録部に登録された形状部品を場面内に配置して、シーンを作成するシーン作成部と、前記シーンを観察する視点データを設定する視点指定部と、前記シーン作成部で作成したシーンに対して、シーン内の特定の部品の動き情報を設定する動き設定部と、前記シーン作成部で定義されるシーンデータについて、前記視点設定部

で定義される視点データと、前記動き設定部で定義される動き情報を用いて、任意の時間における視点からの可視となる形状を選択するデータ管理部と、前記データ管理部から提供されるシーンデータを用いて任意の時間における3次元シーンを描画するレンダリング部とを備え、

3次元の形状データをモデリングする際、形状プリミティブが複雑な形状の場合はそのバウンダリボックスを考え、基本プリミティブまたはバウンダリボックスを積み木を重ねる要領で部品の3次元ローカル座標のXYZ方向に垂直な面の可変な格子点の位置についてのみ配置または削除し、また、前記プリミティブまたはバウンダリボックス同志の面が接した時点を接合位置として形状を定義することを特徴とする3次元動画像生成装置。

【請求項2】 3次元形状を基本となるプリミティブの集合として定義する形状モデリング部と、前記形状モデリング部で作成された形状部品を登録する形状登録部と、前記形状登録部に登録された形状部品を場面内に配置して、シーンを作成するシーン作成部と、前記シーンを観察する視点データを設定する視点指定部と、前記シーン作成部で作成したシーンに対して、シーン内の特定の部品の動き情報を設定する動き設定部と、前記シーン作成部で定義されるシーンデータについて、前記視点設定部で定義される視点データと、前記動き設定部で定義される動き情報を用いて、任意の時間における視点からの可視となる形状を選択するデータ管理部と、前記データ管理部から提供されるシーンデータを用いて任意の時間における3次元シーンを描画するレンダリング部とを備え、

3次元の形状データをモデリングする際に、前記形状を観察する視点位置に対して、視点座標系で、XY平面内の視点位置から遠い格子点に位置する基本プリミティブから順に配置することを特徴とする3次元動画像生成装置。

【請求項3】 3次元形状を基本となるプリミティブの集合として定義する形状モデリング部と、前記形状モデリング部で作成された形状部品を登録する形状登録部と、前記形状登録部に登録された形状部品を場面内に配置して、シーンを作成するシーン作成部と、前記シーンを観察する視点データを設定する視点指定部と、前記シーン

作成部で作成したシーンに対して、シーン内の特定の部品の動き情報を設定する動き設定部と、前記シーン作成部で定義されるシーンデータについて、前記視点設定部で定義される視点データと、前記動き設定部で定義される動き情報を用いて、任意の時間における視点からの可視となる形状を選択するデータ管理部と、前記データ管理部から提供されるシーンデータを用いて任意の時間における3次元シーンを描画するレンダリング部とを備え、

3次元の形状データをモデリングする際に、前記基本プリミティブまたはバウンダリボックスの面同志が全ての頂点を共有、または一方の面の全頂点が他方の閉面内に含まれる場合に、後で接触したプリミティブまたはバウンダリボックスの面、または一方の閉面に含まれる面をデータ構造から取り除くことを特徴とする3次元動画像生成装置。

【請求項4】 3次元形状を基本となるプリミティブの集合として定義する形状モデリング部と、前記形状モデリング部で作成された形状部品を登録する形状登録部と、前記形状登録部に登録された形状部品を場面内に配置して、シーンを作成するシーン作成部と、前記シーンを観察する視点データを設定する視点指定部と、前記シーン作成部で作成したシーンに対して、シーン内の特定の部品の動き情報を設定する動き設定部と、前記シーン作成部で定義されるシーンデータについて、前記視点設定部で定義される視点データと、前記動き設定部で定義される動き情報を用いて、任意の時間における視点からの可視となる形状を選択するデータ管理部と、前記データ管理部から提供されるシーンデータを用いて任意の時間における3次元シーンを描画するレンダリング部とを備え、

3次元の形状データをモデリングする際に、前記形状の最も外側に位置する基本プリミティブの端辺または頂点について、1つの端辺を共有する面の複数の頂点、または複数の端辺を共有する面の複数の頂点を通る平面で、前記基本プリミティブの端辺または頂点の面取りを行なうことを特徴とする3次元動画像生成装置。

【請求項5】 3次元形状を基本となるプリミティブ単位に定義する形状モデリング部と、前記形状モデリング部で作成された形状部品を登録する形状登録部と、前記形状登録部に登録された形状部品を場面内に配置して、シーンを作成するシーン作成部と、前記シーンを観察する視点データを設定する視点指定部と、前記シーン作成部で作成したシーンに対して、シーン内の特定の部品の動き情報を設定する動き設定部と、前記シーン作成部で定義されるシーンデータについて、前記視点設定部で定義される視点データと、前記動き設定部で定義される動き情報を用いて、任意の時間における視点からの可視となる形状を選択するデータ管理部と、前記データ管理部から提供されるシーンデータを用いて任意の時間における

3次元シーンを描画するレンダリング部とを備え、前記形状モデリング部で作成された形状部品を場面内に配置するシーン作成方法に関し、前記シーンを構成する仮想的な2次元平面を考え、前記シーンを複数のサブシーンに細分割しサブシーン毎に部品の配置と管理を行ない、またサブシーンへの部品および視点の配置時に、前記仮想的な2次元平面に垂直な方向から部品または視点を落下させてサブシーンでの配置座標位置を決め、さらに、平面からの距離で部品および視点の高さを定義することでシーンを作成することを特徴とする3次元動画像生成装置。

【請求項6】3次元形状を基本となるプリミティブの集合として定義する形状モデリング部と、前記形状モデリング部で作成された形状部品を登録する形状登録部と、前記形状登録部に登録された形状部品を場面内に配置して、シーンを作成するシーン作成部と、前記シーンを観察する視点データを設定する視点指定部と、前記シーン作成部で作成したシーンに対して、シーン内の特定の部品の動き情報を設定する動き設定部と、前記シーン作成部で定義されるシーンデータについて、前記視点設定部で定義される視点データと、前記動き設定部で定義される動き情報を用いて、任意の時間における視点からの可視となる形状を選択するデータ管理部と、前記データ管理部から提供されるシーンデータを用いて任意の時間における3次元シーンを描画するレンダリング部とを備え、

作成した形状部品およびシーンについて、設定した視点位置から、前記シーンを観察した画像を生成する際に、シーン内の任意の部品を、シーンを細分割したサブシーン毎に管理し、さらに、視点が含まれるサブシーンに含まれる形状、および、前記サブシーンに最も隣接する可視なサブシーンに含まれる形状、さらに、前記以外の可視なサブシーンに含まれる形状からなる階層構造に分離し、それぞれ3次元のデータおよびサブシーン中の仮想面に投影した2次元画像で形状部品を階層管理することを特徴とする3次元動画像生成装置。

【請求項7】3次元形状を基本となるプリミティブの集合として定義する形状モデリング部と、前記形状モデリング部で作成された形状部品を登録する形状登録部と、前記形状登録部に登録された形状部品を場面内に配置して、シーンを作成するシーン作成部と、前記シーンを観察する視点データを設定する視点指定部と、前記シーン作成部で作成したシーンに対して、シーン内の特定の部品の動き情報を設定する動き設定部と、前記シーン作成部で定義されるシーンデータについて、前記視点設定部で定義される視点データと、前記動き設定部で定義される動き情報を用いて、任意の時間における視点からの可視となる形状を選択するデータ管理部と、前記データ管理部から提供されるシーンデータを用いて任意の時間における3次元シーンを描画するレンダリング部とを備

え、

前記任意の時間における視点からの3次元画像をレンダリングする際、形状データを3つの階層データで管理し、サブシーン内の仮想的な投影面を決める時に、任意の時間における視点の軌道に並行な仮想面および垂直な仮想面にサブシーン内の全ての部品を投影した投影画像を画像データとして保持し、さらにレンダリング時に、視点の位置に応じて前記画像データの4つの頂点の3次元座標を用いて視点座標変換しながら描画することを特徴とする3次元動画像生成装置。

【請求項8】3次元形状を基本となるプリミティブの集合として定義する形状モデリング部と、前記形状モデリング部で作成された形状部品を登録する形状登録部と、前記形状登録部に登録された形状部品を場面内に配置して、シーンを作成するシーン作成部と、前記シーンを観察する視点データを設定する視点指定部と、前記シーン作成部で作成したシーンに対して、シーン内の特定の部品の動き情報を設定する動き設定部と、前記シーン作成部で定義されるシーンデータについて、前記視点設定部で定義される視点データと、前記動き設定部で定義される動き情報を用いて、任意の時間における視点からの可視となる形状を選択するデータ管理部と、前記データ管理部から提供されるシーンデータを用いて任意の時間における3次元シーンを描画するレンダリング部とを備え、

前記任意の時間における視点からの3次元画像をレンダリングする際、任意の時間での視点位置と描画対象となるシーン内の全てのサブシーンとの距離に応じて、レンダリングデータを3つの階層データから選択し、視点が含まれるサブシーン内の形状については3次元データを用い、前記サブシーンに隣接する可視のサブシーンに含まれる形状については、画像データを用い、視点からの距離に応じて形状の複雑さを変えながら描画することを特徴とする請求項7記載の3次元動画像生成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、コンピュータグラフィックス（CG）や各種の画像処理分野、およびこれらを用いたゲーム分野において、計算機で作成した場面（シーン）を実時間に近い連続した動画像として生成・処理するための対話的な3次元動画像生成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】最近のCGでは、物理現象に忠実な高画質画像を高速に生成するための各種アルゴリズムが開発されている。今後のCG利用を考えた場合に、これらの画質の向上とともに、動画像（アニメーション）を高速に生成することが重要な要因となる。高画質のアニメーションを得るには、1フレーム当たりの画像の画質（空間周波数や輝度レベル）を向上させると同時に、時間傾

10

20

30

40

50

域の解像度つまりはフレーム数を増加させる必要がある。現行のNTSC方式のTVと同等の動画像を得るためには、フレーム数が30フレーム/秒以上は必要になる。また、滑らかな動きを得るために少なくとも毎秒20フレーム以上は必要である。

【0003】これに対して、従来のCGアニメーションでは、1フレームの画像生成にかなりの時間が必要なために、1フレームずつの画像を時間をかけて生成し、それぞれのフレーム画像をビデオなどでコマ取りすることによりアニメーションにしていた。また、画像処理の分野では、キーフレーム補間とよぶ方法が良く用いられる。これは、時間軸方向で基本となるフレーム（キーフレーム）に対して、その間のフレーム画像をキーフレームからの動きベクトルの検出または推定などの方法を用いて補間する方法である。

【0004】一方、ゲームや家庭内でのホビー用途では、上に述べたような高画質のCGよりは、比較的画像の画質は低くてもユーザーの指示に対してリアルタイムで応答するような、対話性や即答性が要求される。このような用途では、1フレーム当たりの場面中に存在する部品に対して、それを構成するポリゴン（多角形）の数を大幅に減らしたり、部品を2次元データ（セル）で近似することで、計算量を減らしリアルタイム性を確保している。

【0005】ところが従来のゲーム機を対象とするような分野では、一般にゲーム内で展開する場面や形状（キャラクタを含む）などは、ユーザから提供される場合が殆んどで、ユーザが自分の好みに応じて任意に変更できない。そこで形状の変更や編集を行なうにはWS上のCADシステムなどに一旦データを戻し、CAD上で3次元データを編集する必要がある。

【0006】これらは、ゲーム機のハードウェア性能（演算時間や容量）によるもので、現存のゲーム機では3次元形状データをそのまま対話的に変更して描画する機能は提供されていない。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記のようなコマ取り法では、数十秒間のアニメーションを作成する場合でも、数百フレームの画像が必要となり、1連続シーン当たり数時間は必要で作成上の効率が非常に悪い。また、アニメーションの概略を見たり作成の途中で部分的な変更を加える場合でも、全てのアニメーションが生成終了しないと不可能で、実用性や対話性が非常に低かった。また、ゲームを対象とする機器では、内部メモリの容量や描画性能が大きく制限されるために、CGでは当たり前の3次元形状データを使った形状のモデリング機能がなく、大量の形状データをリアルタイムで処理できない。今後のゲーム市場においてもリアルタイム性ととも高画質が要求され、フレーム補間のような単純なデータの削減だけでは画質のレベルで満足できない

と言った問題点を有していた。

【0008】本発明はかかる点に鑑み、モデリングの容易性とゲーム的な容因を付加することができ、また、指定された視点から見たときの3次元場面を生成する際に、指定の視点位置での場面生成時の陰面消去の演算量と不要なデータ量を効率良く削減することができ、また、演算量の大幅な削減ができ、リアルタイムのアニメーション生成が可能となる3次元動画像生成装置を提供することを目的とする。

10 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達するため、3次元形状データをモデリングする際に、基本となるプリミティブを画面上で積み上げる要領で簡単に形状の作成と編集を行なう形状モデリング部と、これを用いて作成した部品をシーン内の任意の位置に配置するシーン作成部と、シーン作成部で作成した任意のシーンをレンダリングするために、予めデータとしてシーンを複数のサブシーンに細分割し、各サブシーンに含まれる3次元の物体の3次元形状データと複数の視点から見たときの画像データ（階層データ）とを、サブシーン毎に管理・検索するデータ管理部とを備えた構成である。

【0010】また、視点情報が与えられた場合に上述の部品データのどの階層データが可視領域にあるかを位置関係と視点からの距離に応じて判別し、視点位置から観察したときに可視な画像部品データを切替えて視点座標変形しながら共通の領域に描画する機構を備えた構成である。

【0011】

【作用】本発明は上記した構成により、形状やシーンをモデリングする場合に基本プリミティブを積み木を積む要領で簡単にモデリングし、部品を箱庭に配置する要領でシーン作成する。また基本プリミティブを視点から遠いプリミティブから積むことで、ポリゴンのソーティングの時間を軽減する。さらに、形状を任意の視点から見たときの3次元画像を生成する場合に、その視点から可視の部品の画像データを距離に応じて階層で保存し、複数の画像データから高速に検索しながら、その画像データを指定された視点座標に変換することで2次元上で変形して作成する。これらの画像データは階層構造で持たせることで画質を保ちながらデータ量を抑えることが可能となる。

【0012】

【実施例】以下、本発明の一実施例の3次元動画像生成装置について、図面を参照しながら説明する。図1は本実施例における3次元動画像生成装置を示すものである。

【0013】図1において、1は形状モデリング部、2は形状登録部、3はシーン作成部、4は視点指定部、5は動き設定部、6はデータ管理部、7はレンダリング部である。以上のように構成された3次元動画像生成装置

について、以下に図1を用いてその動作を説明する。

【0014】まず、形状モデリング部1において、これから生成する場面内に配置する形状部品を作成する。一般に形状部品のモデリングにはCAD等を用いて物体の3次元形状を多角形データに細分割し、その多角形の頂点の3次元座標で形状を定義する。ところがこの処理には、多角形同志の前後関係や面の裏表を判断する陰面消去を行なう必要があり、形状が複雑になると計算量が膨大になる。また、複雑な形状をモデリングするには、非常に高度な演算性能と対話的なGUI (Graphical User Interface) が要求される。

【0015】形状モデリング部1では、従来のCADシステムとの差異を明確にし、比較的ハードウェア性能の低いゲーム機などでの対話的な形状作成を前提にしている。そこで、形状モデリング時の操作をできるだけ簡素化するため、形状を構成する基本単位として多面体（例えば六面体や円柱など）、いわゆるプリミティブを定義する。この基本プリミティブの大きさは、最も基本となる（最小のサイズのもの）ものの整数倍で変更できる。このように予め定義した複数の基本プリミティブを用い、これらを積木を積み重ねる要領でモデリングする。

【0016】図2に示すように形状（キャスト）のローカル座標系のそれぞれXYZ方向に仮想的な面を考え、その各面の格子点上の位置からのみ部品を接続可能とする。この格子は基本プリミティブのサイズの整数倍で変更できる。プリミティブを図2の6方向からキャストに向けて移動させながら形状作成する。移動時のプリミティブは必要に応じて、XYZ全ての方向へ90度間隔で回転することを許す。さらに、各プリミティブが作成途中のキャストに接した点をそのプリミティブの接続位置と決める。

【0017】また、既にモデリングした形状キャストについてあるプリミティブを削除したい場合は、消去用のプリミティブを上述の同じ要領で移動させ、そのプリミティブがキャストと接触した位置にあるプリミティブをキャスト形状から削除する。以上の操作を繰り返して画面を見ながら積木を積み重ねる方法でキャストをモデリングする（図3参照）。

【0018】また、図3の方法では、基本プリミティブを一つずつ使ってモデリングする例を示したが、複数のプリミティブが集まったものを部品（例えば車のドアやボディなど）として予め定義し、これらを上述の方法でキャストに追加しても良い。また、基本プリミティブが円柱や凹形状の場合は、そのバウンダリボックスを基本プリミティブと考えて同様の処理を行なう。以上が形状モデリング部の基本操作の実施例である。

【0019】次に、形状モデリング時に基本プリミティブの接合させる順番を以下のように規定する。まず、キャストを観察する視点の位置が決まると、その視点座標系でZ方向の大きな値、つまり視点位置より遠い位置に

ある格子点からのプリミティブ順に移動させる。これにより、描画時に必要となる陰面消去のためのソーティングの時間を省略することができる。

【0020】以上の方法を用いてモデリングした部品を形状登録部2に登録するときの方法について、次に説明する。形状のモデリングが終了してその形状を登録する時点で、そのまま登録せずに不要なプリミティブを除去する。上に述べたモデリング法ではキャストのローカル座標系のXYZ平面の格子点についてのみプリミティブを配置できるので、プリミティブまたはそのバウンダリボックス同志が接合したときにその接合面の大小関係を比較し、接合面の全ての頂点が共有されたり、全ての頂点が他方の閉曲面の内部に含まれる場合は、後から接合したプリミティブの共有面または、閉曲面に含まれる面をデータから削除するか、または、描画時に描画する必要が無いフラッグを付加する機構を形状登録部2に備える。

【0021】また、上述の基本プリミティブを用いてモデリングした形状では、その外形が角張ったものになる場合があるので、積み重なったプリミティブのそれぞれ最も外側にあるプリミティブのみを検索し、その稜線にあたる形状の面取りを必要に応じて行なう。最も外にあるプリミティブは、バウンダリに対して隣接する2面以上が他のプリミティブと共有されていない条件で検索する。

【0022】このプリミティブが検索されると図4に示す(a)一つの辺を共有する2つの面を通る面（図中の斜線）や(b)1頂点を共有する3辺を含む3面を通る面を新たに発生させる。面取りが必要なプリミティブについては、これらの面から構成される多面体として新たに形状登録部2に登録する。

【0023】次に、形状モデリング部1で作成した部品を用いてシーン作成部3でユーザの所望のシーンを作成する方法について述べる。図5はシーンの一例であるが、図のようにシーンを形成する仮想的な平面（シーンA）を考え、さらにこのシーンをいくつかのサブシーンに再分割する。このサブシーン単位で形状モデリング部1で作成し、形状登録部2に登録した形状部品を配置する。

【0024】それぞれのサブシーン毎に、図5の紙面に垂直な方向から部品位置（X, Y）を決定し、シーンの上空から落下させる要領で配置する。落下時の高さ（Z値）は、仮想平面からの距離で指定する。このサブシーン例で、道路や建物などは全て前述の基本プリミティブの集合で定義される。また、シーンの配置時に後でこのシーンを観察する視点の位置を部品と同じ要領で落下させて配置する。視点の情報（視野角や視線方向など）は、視点毎に視点設定部4で定義する。さらに、これらの作成されたシーンにおける部品の配置情報（サブシーン内での座標値）は、サブシーン単位でデータ管理部6

で管理する。

【0025】次に、以上のように設定した部品やシーンについて、ある視点位置からこのシーンを観察する場合の3次元画像のレンダリング方法について説明する。まず、シーンに配置した部品について必要なものの動き情報（速度や軌跡など）を動き設定部5で部品毎に設定する。また、このシーンを移動する時にこの実施例では視点の位置にいくらかの制限をつける。例えば、図5のシーンの道路上を視点が移動する場合を考える。道路を走行中の視点からシーンAを観察するので、道路を中心

に視点からの可視な形状を検索する必要がある。これを一般のCGシステムで行なっているように、シーン内の全ての形状の3次元データを持たせて、3次元形状をそのままレンダリングするには、ゲーム機などでは処理性能が十分でない。

【0026】そこで、演算量とデータ量を効率良く持たせる機構をデータ管理部6に持たせる必要がある。以下にその方法について述べる。まず、図6を用いてデータの構造を説明する。図6のようなシーンについて道路上を右から左に視点

が移動する場合を考えると、まず、サブブロックAに含まれる形状は、視点から非常に近いので、3次元形状としてレンダリングする必要がある。

【0027】次に、この視点位置の時に、サブブロックBに含まれる形状は、サブブロックAよりも距離が遠くなるので、面A及び面Bに垂直な位置からサブシーンBを見た時に、それぞれ面Aおよび面Bに投影されるサブブロックB内の全ての部品の画像データを保持し、さらに、サブブロックCやサブブロックDに含まれる部品については、仮想面Cに投影されるサブブロックC、D内の全ての形状の画像（図7(c)）をそのまま持たせる。

【0028】サブブロックFのように、道路がカーブしている場合は、図中点線で示す3つの領域に道路を分割し、それぞれ面Aや面Bのような道路に面する画像を保存する。このように、各サブブロック毎に(1)3次元の形状部品、(2)道路に面する仮想面に投影した画像データ、(c)道路に垂直な面に投影した画像データの3つの階層データとして、データを保存する機構をデータ管理部6に持たせる。ただし、道路を走る方向を考えて、直線ならば面Aと面Bともに2枚ずつの画像データを持つ必要がある。

【0029】次に、レンダリング時に視点からの距離に応じて、上述の階層データから距離に応じた階層のデー

タを選択して図7のように選びだし、最近接のサブブロック内の形状は3次元でレンダリングし、次隣接のサブブロック内の形状は面A及び面Bに投影される画像を視点座標変換して描画し、さらに、それ以外の可視サブブロック内の形状については図7(c)の画像をそのまま描画し、これらを合成して1つの3次元画像を作成する。この操作を視点の移動に伴って、視点からの距離に応じて順次繰り返して生成することで連続したアニメーションが生成される。

【0030】

【発明の効果】以上のように本発明は、3次元形状のモデリングおよびシーンの作成時に、基本プリミティブを用いることで、変更時の自由度を制限する代わりにモデリングの容易性とゲーム的な容因を付加することができる。

【0031】また、指定された視点から見たときの3次元場面を生成する際に、場面を複数の視点位置から見たときの2次元画像データを視点からの距離に応じて管理検索することで、指定の視点位置での場面生成時の陰面消去の演算量と不要なデータ量を効率良く削減することができる。

【0032】また、視点が与えられたときに可視の画像を検索し、その画像データについてのみ視点座標変換することで演算量の大幅な削減ができ、リアルタイムのアニメーション生成が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例における3次元動画像生成装置の構成を示すブロック図

【図2】形状編集時のモデリング方法を示す図

【図3】キャスト形状のモデリング法を示す図

【図4】基本形状（六面体）の面取りを示す図

【図5】シーン作成時の部品配置を示す図

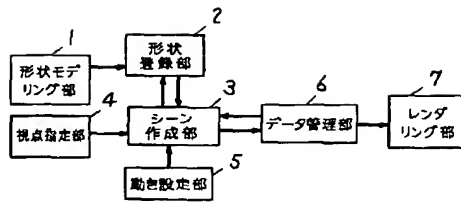
【図6】本発明のデータ構造の持たせ方を示す図

【図7】シーン再生時のレンダリング方法を示す図

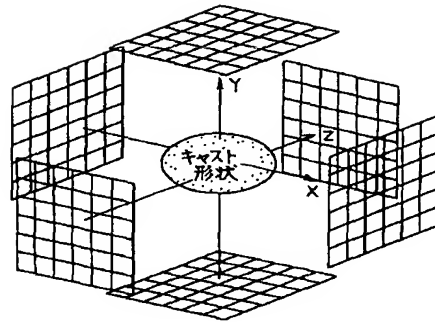
【符号の説明】

- 1 形状モデリング部
- 2 形状登録部
- 3 シーン作成部
- 4 視点指定部
- 5 動き設定部
- 6 データ管理部
- 7 レンダリング部

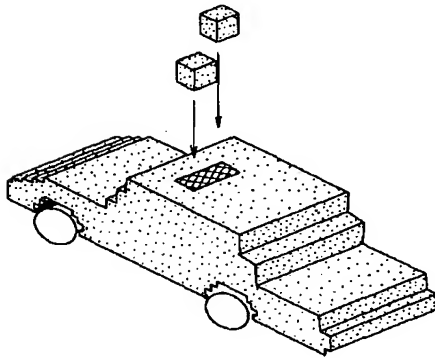
【図1】



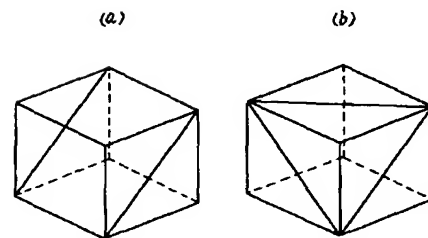
【図2】



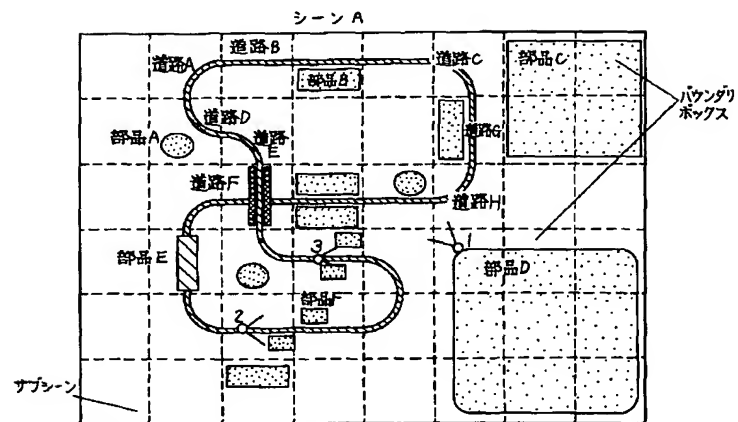
【図3】



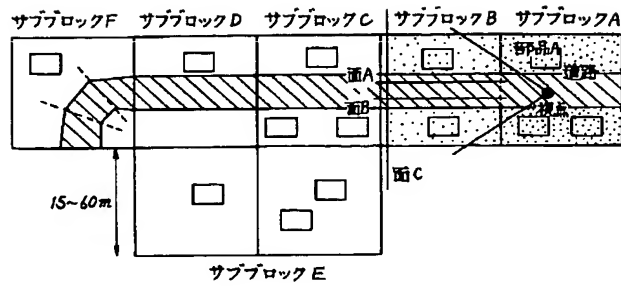
【図4】



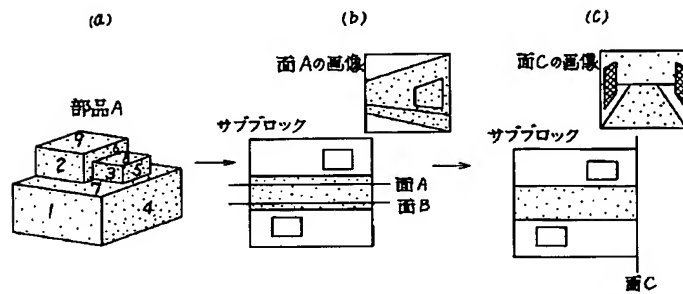
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 中瀬 義盛
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内